LECCIONES MATEMATICAS,

QUE EN LA REAL UNIVERSIDAD DE MEXICO

DICTABA D. Josef Ignacio Bartolache.

PRIMER QUADERNO,

DEDICADO

AL ECELENTISIMO SEñOR DON CARLOS FRANCISCO DE CROIX,

Marqués de Croix, Cavallero del Orden de Calatráva, Comendador de Molínos i Lagúna Rota en la misma Orden, Teniente General de los Reales Egercitos de S. M: Virrei, Gobernador, i Capitan Genl. de Nueva Espáña, Presidente de la R. Audiencia de Mexico, &c &c.

Impréso *CON LAS LICENCIAS NECESARIAS* en la Imprenta de la Biblioteca Mexicána, puente del Esp. Santo

M DCC LXIX.

Su precio tres reales.



Jph. Mar.^no^ Navarro. Sc. Mex.^co^ la dedica ala Academia de Matematicas. de dha. Ciudad año. 1769.





ECELENTISIMO SEñOR,

ESTE primer Quaderno de Lecciones Matemáticas, *que presentámos hoi â V. E los Cursantes de la R[l]. Universidad, no es un obsequio en que huviese delibera-*

cion;

cion; sino un débito, que exigia de nosotros el Superior respeto de V.E. Son, ECELENTISISIMO SEÑOR, *estas las primicias de una Academia, cuio institúto será recomendable, aún quando ella dejáre de subsistir por algun accidente. Su objéto ha sido la instruccion de la Juventud en las Ciencias mas sensiblemente útiles â la sociedad, quales son las matemáticas; el servicio del REI i del Público, i el honor dela Nacion. La importancia destos fines era mui grande, para no solicitarnos el mas alto Patrocinio. Ni dudamos hallarle en V. E. para Quien todo quanto se ofrece de util al bien comun, al buen gobierno, i al adelantamiento de estas vastas Provincias, es apreciable en sumo grado.*

Nos

Nos felicitámos, ECELENTISIMO SEÑOR, *de haver comenzádo à dar à luz pública estos documentos, i Memorias de literatúra curiosa é interesante, en un tiempo tan oportúno como este: quiere decir, gobernando en Gefe, VIRREI de Nueva España un* DON CARLOS FRANCISCO DE CROIX, *cuia proteccion i favor nunca se prometerán en vano, los que pensáren algo que ceda en servicio del Monarca, i utilidad de los vasallos.*

Haviase formádo esta Academía, algúnos años há, bajo la direccion, i regencia de D. Joaquin Manuél Velazquez de Leon en su Insigne Colegio Maiór de Santa María de Todos Santos, donde concurrían muchos estudiantes aplicados, á instruirse en este género

de

de estudios. Los maiores talentos para todo, à una suma benevolencia de parte de este recomendáble Sugéto atraían de todas algunos individuos, que aumentásen el número. Hoi se sigue en la Real Universidad, con aprobacion de su Rector, el mismo institúto Académico, mientras su priméro, i antiguo Regente se halla encargado de gravísimos negocios, en una remóta distancia.

Permítanos pues V.E. el mui distinguído honor de estampar Su Ilustre Nombre â la frente de esta obríta, que se irá continuando por períodos inciertos de tiempo, si constáre haver sido aceptada del Público con la estimacion correspondiente â su fondo en sí misma: precindiendo dela que sin duda tendrá por solo el

titulo

titulo de haver sido dedicada â V.E. A cuia benéfica sombra reposarán tranquilamente, seguros del efecto de alguna maligna emulacion, entretenidos de sus egercicios Académicos, i suplicando al cielo la maior, i mas constante prosperidad para Su ECELENTISIMO MECENAS,

ECELENTISIMO SEñOR,

El Sustituto, i los Cursantes Académicos.

Nae illi falsi sunt, qui diversissumas res pariter expectant, ignaviae voluptatem et praemia virtutis. Sallust. in Bell. Jugurt.

In-

INTRODUCCION.



O es menester recomendaros difusamente en este Prólogo aquella nobilissima porcion de Ciencia, i literatura humana, que lleva como por excelencia el nombre de *Matemática*. El Mundo está bien desengañado en esta parte, i hace la justicia que debe, prefiriendo las matemáticas â todo el resto de ciencias humanas, en quanto â la pureza, metodo, i precision que todos confiesan hallarse en aquellas. I en quanto á la utilidad, se sabe que los mejores inventos, aquellos que mas hán interesado al hombre politico por mar, i tierra: la florecẽcia del comercio, la direccion i comando de tropas militares, el ataque i defensa de las plazas, la construccion de bellos edificios: todo esto se ha adelantado â un punto de perfeccion, que no parece admitir mas,

---

Que lleva como por excelencia el nombre de matemática. Vease adelante el Escolio del numero 56.

despues que se hán cultivado en Academías públicas, fundadas i altamente protegidas de los Principes, las Ciencias Matemáticas.

Omito cien capitulos, por donde la Fisica i Medicina deben reconocer su aumento i perfeccion, que no tenian, dos siglos há, i recibieron de mano de unos Profesores Geometras, acostumbrados â discurrir con solidez, i buen metodo. Las Artes mecánicas, todas sin exceptuar una, si restituiesen hoi, lo que hán debido â las Matemáticas despues de la resurreccion de los buenos estudios, quedarian quales fueron para nuestros antepasados, unas sepultadas en el abismo de la posibilidad, i otras tan diferentes que nadie podria reconocerlas. ¡Tal era su mezquindad, ê imperfeccion! ¿Que mas? Todo este bello i rico hemisferio, felizmente descubierto contra la preocupacion de infinitas gentes, que no sabian pensarse al Mundo maior de lo que los An-

---

Academias publicas, altamente protegidas. La Regia Sociedad en Londres, la Real de las Ciencias en París, varias en Alemania, la *del Instituto* en Bolonia, la Imperial de Petersbourg en la Rusia, algunas en nuestra España: hán hecho, i harán glorioso en los Siglos venideros el nombre de sus Fundadores, i Protectores. A estas sabias escuelas se debe el adelantamiento de las ciencias i artes utiles.

Antiguos tenian creido ¿ â quien se debe? Al Celebre Genovés Cristobal Colón, quien al favor de un discurso fundado en principios de Optica i Astronomia, concluió, que pues la Tierra debia ser esferica, ò havia de hallarse en su navegacion con una nueva; ô girando por todo el globo terraqueo, volver algun dia al lugar de donde se embarcaba. Efectivamente salió con su intento, haviendo partido desde Palos en Andalucía, el año de 1492, i en cinquenta dias arribado i vuelto de *Guanabani*, una de las Islas Lucaias en la mar del norte cerca del tropico del Cancer. Asi este famoso Marinero hízo su nombre glorioso i recomendable â toda la posteridad, habilitádo á expensas de Nuestros Catolicos Reies D. Fernando, i Doña Isabél, que le colmáron de honores.

 En

Al favor de un discurso, fundado en principios de Optica i Astronomía. El famoso Colon no era entretanto un Matematico ni un Astrónomo. Pero tenia conocidos algunos principios, sobre que discurria de esta manera. La sombra de la tierra se observa de figura circular en los eclipses de Luna. Luego la tierra es un globo. Si este globo estuviere continuadamente inundado de mar, desde donde io me embarcare, iré siempre al Oüest, i al cabo volveré por el Est, volteando el mundo I donde quiera que a ciertos grados de longitud me hallare impedido de pasar navegando, esa será la tierra nueva que voi a descubrir. ¿ Hai cosa mas sencilla que este discurso? Sin embargo no faltó quien tuviese á Colón por un deslumbrado.

En el discurso de estas lecciones constará oportunamente la grande utilidad de las Matemáticas, que aqui solo se há insinuado. Io comenzaré tratando del Método Matemático: donde despues de explicar todos los terminos, que no debe ignorar un principiante, sentaré dos proposiciones bien demostradas, que juzgo de la maior importancia, i nadie (que io sepa) há demostrado hasta aóra. Seguiráse la Aritmetica completa, i la buena Geometria: â estas q̃ son la basa i fundamento de todas, añadirémos la Mecánica, que es de una vasta extension, la Arquitectura Militar, ô Ciencia de Ingenieros, i otras por su orden.

LECCION PRIMERA.

QUE TRATA DEL METODO MATEMATICO.

CAPITULO PRIMERO.

IDEA DE ESTE METODO BIEN ENTENDIDO.

DEFINICION I.

1. *Método*, en punto de ciencias es aquel

Io comenzaré tratando del Metodo Matemático. Estoi con los Filosofos mas sensatos en la opinion, de que el *metodo* es un Tratado de la maior importancia. Sé mui bien, que algunos no hallarán de que quedar contentos en todo este *Primer Quaderno*, donde nada les parecerá matemático. Ia les darémos gusto en los siguientes. Lo que se les puede asegurar es, que si comprendiesen las leies del buen metodo, se formasen el gusto, i supieran usar de estos preceptos, aplicados â qualquiera materia, aun de aquellas que se juzgan mas remotas de sugetarse a metodo: entonces palparian la utilidad de estas pocas paginas.

buen orden ô disposicion de las partes de un discurso, para hallar de un modo facil i seguro las verdades incognitas, i demostrar â otro las iá conocidas.

ESCOLIO.

2. *Vé aqui la diferencia del Metodo* Analytico,*i Metodo* Syntético. *En el primero se busca la verdad incognita, résolviendo proposiciones generales, i deduciendo unas de otras por su orden, hasta venir â caer en la que se buscaba de nuevo. Esto se llama* Analysi,*ô resolucion, i es metodo proprio de los Maestros ê Inventores para hacer sus descubrimientos. En el* Syntético *se procéde con un orden inverso. Primero se asienta la verdad en particular, i de ella se aciende â otras proposiciones generales, que sirven de prueba i demostracion de lo asentado. Esta se llama* Syntesi *ô compòsicion, metodo mui proprio para enseñar. Iá se vé que entre uno i otro metodo no hai mas diferencia que la que hallaria un Caminante, subiendo i bajando un Monte por un mismo camino. Arnaldo en*

Arnaldo en su Arte de Pensar. Este Autor ha sido justamente condenado, i reprobado aun de sus mismos Naturales Franceses, por la suma adhe-

en su Arte de Pensar trae otro egemplo mui proprio. Para probar v. g. que Luis XV de Francia es bisnieto de Luis XIV, hai dos medios: ô se há de comenzár por el bisabuelo, siguiendo la decendencia hasta Luis XV; ô por este, que es hijo de Luis el Delfin i de Maria Anna Victoria de Baviera, demostrando que dicho Delfin, Padre de Luis XV, era hijo del Primogenito de Luis XIV. i de Maria Teresa de Austria.

DEFINICION II.

3 *Metodo Matemático* ô Metodo de los Geometras, es un exactisimo i rigorosisimo orden de hallar, i enseñar las verdades incognitas.

COROLARIO.

4 Por tanto solo se distingue del metodo generalmente definido (1) en quanto al grado de perfeccion, siendo en la sustancia uno mismo.

ES-

---

adhesion i contumacia con que quiso toda su vida sostener doctrinas proscritas por la Iglesia. Pero mucha parte de sus obras, que son innumerables i varias en todo genero, i en especial su *Logica* aqui citada, merece particular estimacion. Se sabe que algun libro suio Teológico fue admirado i celebrado dentro de la misma Roma, i el Autor en esta parte elogiado de tres Pontifices Romanos.

ESCOLIO I.

5 *Si algunos hombres viven persuadidos de la limitacion i flaqueza de las potencias humanas, son ciertamente los Geometras. A lo menos ellos solos hán manifestado de hecho que lo estaban, segun nota el P. Malebranche. No ván por el camino de la verdad sino â pasos mui cortos: i hásta quedar convencidos â lá luz de una rigorósa demostracion, se guardan bien de admitir algo de cierto, ni andar adelante. Ellos meditan, i hacen mui serias reflexiones aun sobre cosas que parecen llanas de suio. I como de nada pronuncian que no háian antes entendido perfectamente bien, es preciso que eviten el error, i distingan en todo caso lo verdadero de lo falso i dudoso. Des-Cartes há avanzádo una proposicion, digna de su gran ingenio, i de examinarse con cuidado antes de ser admitida: conviene â saber, que el incurrir en algun error en pun-*

Des-Cartes ha avanzado una proposicion &c. El cuidadoso examen que merece dicha proposicion, es para percibir mejor su realidad, i sentar una maxima de grande uso en el Criterio de las Ciencias. Nuestro erudito Español el Señor Feijoó reprueba como un abuso, el que en las disputas literarias de las Aulas haia una dura necesidad de calificar por ciertas ô por falsas todas las proposiciones del argumento propuesto. Se concede, ô se niega; pero nunca se responde en terminos de dudar, de nada que sea. Reparo digno de un Escritor juicioso, i que sabia de metodo.

punto de ciencia es siempre por nuestra culpa, atreviendonos â decidir precipitadamente, lo que no hemos entendido con la claridad que convenia. Los Matemáticos procuran tener toda la circùnspeccion posible; i quando tal vez ierran, es porque no la tuvieron.

ESCOLIO II.

6. *Hemos hablado del Metodo Matemático en quanto â lo especulativo. En lo practico se portan los Geometras con la misma circunspeccion i seguridad. Si te mandan resolver un Probléma, por egemplo* describir un circulo, formar un triangulo, &c. *tambien te dirán poco â poco i por su orden, como se há de aplicar el compás con la abertura determinada: como i hasta donde se há de mover: en que modo se ha de ajustar la regla: con qué instrumento i de qual manera se toma la medida de los angulos &c. Lo mismo es de todo lo demas que pertenéce â la parte practica de las Matemáticas.*

ESCOLIO III.

7 *Sirvense los Geometras para inquirir i enseñar*

señar metodicamente la verdad, de Definiciones, Axiomas, Postulados, Teorémas, Problémas, Corolários, Escolios, i Lemas.

DEFINICION III.

8 *Definicion* es aquel conjunto de terminos, con que se significa lo que cada cosa es, ô el modo con que pudo hacerse de otra. La primera se llama *Definicion Nominal*, i la segunda *Definicion Real*.

ESCOLIO I.

9 *V. g. Si se dice que la linea recta es aquella, cuias partes son todas semejantes al todo i tambien entre sí mismas: esa será una definicion* nominal *de la linea recta: i en ella se expresan unas notas ô atributos, por donde distinguir la recta de la cúrva. Pero diciendo, que la linea recta es aquella que se forma por el*

Definiciones, Axiomas, Postulados &c. A esto se debe reducir todo quanto se trata, quanto se sabe en qualquiera Ciencia: aora se llamen las partes de un Tratado con esos nombres, ô con otros, ô con ningunos. Los Geometras se han servido de ellos desde la mas remota antiguedad: i siempre convendrá tenerlos bien entendidos à los que se aplicaren al estudio de las Matemáticas. Ia verán que una explicacion tan completa como aqui se da, no se halla ni aun en los mismos Autores Matemáticos, sin eceptuar al celebre *Christiano* (ojalá i catolico) *Wolffio*.

movimtento uniforme de un punto, que guarda siempre una misma direccion: concibiendo que dicho punto queda succesivamente estampado en todo aquel espacio: tendrémos ia una definicion real. *Porque en efecto la linea recta se concibe mui bien bajo de la tal idéa, aunque no hai instrumento tan fino, ni mano tan diestra que pudiera formarla de este modo.*

ESCOLIO II.

10 *De donde es que las definiciones* reales *ilustran mas, i son tanto mejores que las* nominales, *quanto entenderia mas perfectamente una Maquina con todo su artificio, quien huviese visto antes las piezas, i notado su colocacion, orden, i dependencia; que otro que la miráse ia montada i corriente en sus movimientos. En suma la definicion* real *dá una idéa de la cosa, semejante â la que tiene un Relojero, de la muestra que el mismo hizo: i* la nominal *la dá, semejante â la del dueño de la muestra, que usa de ella, i la admira, sin saber el artificio de la obra; aunque nunca la confundirá con su tabaquera.* Wolff *en su* Commentatio brevis,

pre-

preliminar â sus Elementos de Matemática, *apunta quatro maneras de hallar las definiciones nominales, i otras tantas para las reales.*

DEFINICION IV.

11. *Axioma* es una proposicion facilmente deducida de alguna definicion nominal, (8) de suerte que un hombre con mediana atencion puede inferirla, i otro qualquiera la concederá sin prueba, una vez entendidos los terminos.

DEFINICION V.

12 *Postulado* es una proposicion deducida de alguna definicion real, (8) tan facil i sencillamente como el Axioma de la nominal. (11)

DEFINICION VI.

13 *Teoréma* es una proposicion especulativa, cuios terminos suponen ia establecidos otros principios mas ô menos remotos, de quienes ella depende.

ESCOLIO.

14 *Estos principios son las Definiciones,*

Axiomas, ô tambien otros Teorémas que ia se hán asentado. Siendo pues Definiciones ô Axiomas, serán de suio evidentes; i si son Teorémas, estarán bien probados en su lugar. Con que son verdades constantes, qne sirven para demostrar otra nueva verdad.

DEFINICION VII.

15 *Probléma* es una proposicion practica, en que se manda hacer alguna cosa, suponiendo ia sabidas otras, que se requieren para su ejecucion.

ESCOLIO I.

16 *Todo Probléma es practico, i en tanto se distingue del Teoréma, i otras especies de proposiciones en que solo se contempla la verdad de las cosas, afirmando ô negando unos atributos de otros. Distinguese tambien, en que su deduccion no es tan facil i llana como*

Probléma es una proposicion practica. Los que se contentan con la practica, sin cuidar de ciencia ni principios, podrán darse al estudio de los Problémas, dejando todo lo demas. Ello es cierto que no harán progréso considerable, ni saldrán jamas de la esfera de unos pobres practicos; pero tampoco se arrepentirán de serlo en asuntos tan utiles â las necesidades de la vida civil.

mo la de los Axiomas û otros Corolarios, que con mediana ô poco maior atencion se perciben contenidos en sus principios. (11) *Es regular que los Problémas tengan cierta correspondencia con los Teorémas, de suerte que aquellos tienen su origen i se fundan en estos. I la razón es que una buena practica es el fruto de la verdadera teorica.* (15. 13.)

COROLARIO.

17 Como los Geometras siempre van de unas cosas bien conocidas â otras incognitas, (5) es preciso distinguir, asi en los Teorémas (13) como en los Problémas, (15) lo que se supone sabido, de aquello que se busca i pretende hallarse de nuevo.

ESCOLIO II.

18 *Lo que se supone sabido en un Teoréma, se llama* hipotesi; *i lo que se avánza i debe demostrarse; se llama* tesi. *En los Problémas respectivamente damos otros nombres: aquello que se supone hecho i sabido, decimos que son los* datos; *i lo que se pide de nuevo, es la* question.

ES-

ESCOLIO III.

19 *A todo Teoréma debe seguir immediatamente su demostracion, esto es, debe probarse por un exacto i bien ordenado discurso la conegion que hai entre la* hipotesi *i la* tesi, (18) *empleando para esto otras proposiciones ia establecidas de antemano,* (14) *hasta venir â caer de silogismo en silogismo en la dicha tesi como en una consequencia necesaria, que deberá por el mismo hecho juzgarse bien demostrada. Lo qual de ordinario se significa con estas tres letras capitales Q. E. D. puestas al fin de la demostracion: que quiere decir en latin,* Quod erat demonstrandum, *i en español,* lo qual debia demostrarse.

ESCOLIO IV.

20. *En todo Probléma se dan juntamente con la proposicon practica* (15) *las reglas necе-*

A todo Teoréma debe seguir immediatamente su demostracion. Las demostraciones mas concisas i breves son por lo general las mejores. Quando en ellas se tira a probar el teoréma, haciendo ver que de no concederlo, se havria de admitir por necesidad una cosa, que se conoce con evidencia ser falsa i absurda: esto se llama *demostrar indirectamente, demostrar por imposible.* En el Euclides, i casi en todos los Autores se hallan algunas demostraciones de este genero. Bueno será evitarlas quanto fuese posible, buscando siempre otras *directas.*

A una falsa demostracion se da el nombre de *paralogismo.*

cesarias, puestas en el mejor orden, para ejecutar lo que se manda en cada uno de los casos ocurrentes: (6) *i en la justa aplicacion de estas reglas consiste la* Resolucion *de los Probléma s. No obstante los Matemáticos demuestran al rigor, que en la hipotesi de aplicar i verificar dichas reglas, no puede menos que resultar aquello que el Probléma demanda. I asi hai tres partes que distinguir en cada uno de los Problémas: I.* la simple Proposicion, *II.* la Resolucion, *III.* i la Demostracion.

ESCOLIO V.

21 *Suele suceder que â mas de los* datos (18) *se tóme, quien resuelve un Probléma, la licencia de suponer por via de preparacion otra cosa evidentemente posible v. g. En una figura dada añadir tal ô tal linea* &c. *Lo mismo es para*

No obstante los Matemáticos demuestran al rigor &c. Por donde consta la delicadeza, i prudente desconfianza con que se procede en estas Ciencias. ¿ Qué mas se podia pedir que unas reglas claras, metódicas, ê indefectibles para hacer lo que se intenta? Pues todavia no se contenta con eso un Matemático. Siempre busca la demostracion.

r Acaban los Problémas al fin de su demostracion con estas iniciales maiusculas Q. E. F. como si dijése en latin *Quod erat faciendum*, esto es, *Lo qual me propuse hacer.* En Francés C. Q. F. F. *Ce qu' il falloit faire,*

para la demostracion de los Teorémas, añadiendo tal vez algo â la hipotesi. (18)

DEFINICION VIII.

22 *Corolario* es una consequencia legitimamente deducida de su antecedente immediato; aunque para ello se entienda alguna otra proposicion no tan immediata.

ESCOLIO.

23 *Si fueran muchas las proposiciones tacitas, que se entendian, i todas remotas, ia no seria Corolario sino Teoréma,* (13) *i necesitaria tener su demostracion.* (19) *Aora si se dedujese con suma facilidad de alguna definicion immediata, vendria â ser Axioma, ó Postulado.* (11. 12.) *Queda pues por donde distinguirle de esas i otras especies de proposicion.*

DEFINICION IX.

24 *Escolio* es una Nota ô Comentario, en que se explican las cosas con egemplos oportunos, i se traen algunas noticias curiosas, i dignas de saberse.

DE-

DEFINICION X.

25 *Lema* es una proposicion que no pertenece directamente à la materia que se trata; pero se estima necesaria para la demostracion de algunas otras, que sí pertenecen.

ESCOLIO I.

26 *La necesidad de introducir Lemas proviene de no haver asentado antes en su lugar, todo quanto se podía ofrecer en lo sucesivo. En un Curso Matemático seguido, i metódico sería defecto considerable la dicha introduccion; pero tratando separadamente alguna materia, se hace preciso valerse de este medio. Los Lemas deben ser ô evidentes de suio, ô demostrados previamente en el lugar donde se asientan; sino es que pásen con la prueba, que de ellos se dió allá en el tratado suio proprio.*

ESCOLIO II.

27 *Aqui se advierta, que muchas veces se alegan ciertos principios con el nombre de* observaciones comunes ô experimentos. *La maior parte de las Matemáticas está*

fundada sobre ellos, aunque no la mejor. I en lo general es mui cierto, que la experiencia constante ê inconcusa de algun hecho vale por un Axioma, ô un Teoréma. Llámase experimentado, *todo aquello que conocemos, atentos â nuestras percepciones materiales por el sentido externo. De donde es que la experiencia solo puede ser de cosas singulares, asi como la sensacion.*

ESCOLIO III.

28 *En el buen uso de los terminos aqui definidos i explicados (desde* 8. *hasta* 27.) *consiste el Método Matemático. No porque sea necesario usar materialmente de estos nombres* Definicion, Axioma, Teoréma &c. *los quales serian vanos ê inutiles si nó se acomodásen â las verdaderas definiciones, si nó se*

Llamase experimentado todo aquello &c. Io concibo mui bien, que si de cada una de dos arcas, donde teñgo metidas iguales sumas de dinero, voi â sacar iguales partidas, tambien lo que alli me quedare en una de dichas arcas, serà igual cantidad â la que me quedare en la otra. Esto es *conócer, entender.* Voi efectivamente, i ejecuto, lo que me havia pensado: saco mis dos partidas iguales, hago un recuento de lo restante, i hallo que me salió cierta la quenta. Esto ia es ver i palpar, ia uso de mis sentidos. Digo que ia *tengo experiencia* de aquello mismo que antes solo pensaba.

se dividiese con oportunidad i buen orden, si nó se discurriese con solidez i precision en las materias que se tratan. Puede haver libros entéros, llenos de aquellos terminos, i al mismo tiempo escritos en un método perverso; otros al contrario siendo mui metódicos, nó llevár con distincion anotadas las especies de proposicion (7.) que sirven de medios para inquirir la verdad en las Ciencias.

ESCOLIO IV.

29 *Darémos razón hasta de lo mas trivial, i que parezca no tener conducencia alguna para el buen método. Los numeros que entre parentesi se interponen al texto, son reclamos ô citas â los parrafos anteriores. Así se escusan las repeticiones inutiles de lo que una vez se há dicho: se escribe i se estudia con compendio de tiempo: i en los libros imprésos será mui moderado el costo por su brevedad: todo lo qual interésa mucho â los Maestros, i Dicipulos.*

ESCOLIO V.

30 *Reflejando seriamente en lo que hacen*

los hombres, quando enseñan ô aprenden algo, esto es, quando tratan las Ciencias i las Artes, se hallará que siempre se ocupan en saber, lo que cada cosa es en sí misma, i las relaciones que tiene con otras. Buscanse las Definiciones como primeras verdades, que ofrece una atenta contemplacion: i de hai se va sucesivamente â otras proposiciones, deducidas en virtud del raciocinio, las quales se colocan en cierto orden, i tienen entre los Geometras sus nombres proprios para distinguirlas.

POSTULADO.

31 En qualquiera Ciencia pueda usarse del Método Matemático.

ESCOLIO.

32 *Se entiende de aquellas Ciencias, cuias De-*

En qualquiera Ciencia pueda usarse del método Matemático. ¿ I por qué no se havia de poder? Es verdad que la Aritmética, i Geometria tienen la ventaja de versarse cerca de objetos mui bien definidos, i conocidos. Asi es que estas dos son unas *puras* matemáticas; pero las *mistas* v. g. la Hydraulica, la Pyrotechnia &c. no dejan de sugetarse al mismo método, aunque los licores envasados, i el fuego, que son sus objetos, sean todavia menos conocidos que otros muchos, de que se trata en muchas Ciencias naturales. Veanse adelante los numeros 57. 58. 59.

Definiciones ò primeras verdades se hallaron por la industria humana contemplando las cosas. (30.) *Asi son todas las Ciencias humanas, comprendidas sin ecepcion bajo el nombre de* Filosofia.

CAPITULO SEGUNDO.

DE LAS CIENCIAS MATEMATICAS.

LEMA I. DEFINICION.

33 *Conocimiento* es una idéa, ô percepcion intelectual de algun objeto: tambien suele llamarse *nocion.*

ESCOLIO.

34 *Esta i las demás definiciones, que ván aqui adelante, pertenecian directamente â la* Psychologia; (*tratado de las operaciones del alma*) *pero sin ellas no podriamos tener suficiente instruccion en lo que vamos â tratar. Hanse introducido pues con el nombre de Lemas.* (25.)

LEMA II. DEFINICION.

35 *Conocimiento claro* es aquel que basta para re-

reconocér la cosa, i darla su proprio nombre, siempre que sê presenta embiando especies de sí. I el que no basta para esto, se llama *conocimiento confuso.*

ESCOLIO.

36 *El egemplo del conocimiento nocion ô idéa confusa será este. Te presentan â la vista una planta v. g. la* Acedéra. *Parecete, luego que consideras su tallo, su flor, sus hojas, que es la misma que has visto alguna vez, ô tienes en tu huerto con ese nombre. Pero te acuerdas haver oido decir, ô leido en algun Autor Botanista, que esta ierba es de todo punto semejante â otra, que llaman en griego* Lápathum; *menos en cierta nota ô propriedad, de que tu no te acuerdas entretanto: i asi no te atreves â llamarla ni* Acetósa, *ni* Lápathum. *Vé aqui una idéa confusa. Si te ocurriera que el caracter distintivo de estas dos plantas, es el sabór acido que deja la Acedéra, i no el Lápathum, i las gustáras un poco, ia tendrias* nocion clara *de la que se te propuso.*

LEMA III. DEFINICION.

37 Aquella idéa que basta para reconocer la cosa presente â los sentidos, ô â la memoria; pero sin saberla definir: se llama *nocion indistinta*. Como por egemplo la idéa que tenemos del color rojo.

LEMA IV. DEFINICION.

38 Quando â mas de reconocér la cosa en virtud de la *nocion clara* (35) tambien se sabe definirla, entonces se tendrá de ella una *nocion*, ô *idéa distinta*.

LEMA V. DEFINICION.

39 Si tambien se saben definir todos, i cada uno de los terminos que componen la definicion de una cosa, tenemos de ella una *nocion adequada*.

AXIOMA.

40 Las nociones adequadas son las mejores de todas.

CO-

Como por egemplo la idéa del color rojo. Si queremos hablar de buena fé, confesarémos, que semejantes â esta son por la maior parte las idéas que tenemos de las cosas. Parécenos que basta reconocerlas por qualquiera nota suia; i es cierto que nos falta mucho todavia para unas buenas idéas. ¿ Quantos hai que puedan dar exactas definiciones de aquellos terminos siquiera, mas comunes en un discurso?

COROLARIO I.

41 Las nociones confusas (35) è indistintas (37) no sirven para inquirir la verdad con un método matemático. (7.)

COROLARIO II.

42 Quanto mas i mejor se sabe definir, tanto mejores idéas se tienen de las cosas.

ESCOLIO.

43 *Debemos la distincion i definiciones de estas idéas al Baron de Leinibtz, que las estampó en las Actas de Leipsick. Io las recomiendo mucho, creiendo que la buena Logica, i el buen Método se interésan en ellas.*

LEMA VI. DEFINICION.

44 Si las idéas, ô percepciones intelectuales, pudieron tenerse sin revelacion divina,

---

Io las recomiendo mucho, creiendo &c. Sé que mi autoridad no debe valer algo sino con aquellos que me han oido estas Lecciones, i conocen de propria experiencia la suma ingenuidad i candor de mi trato. Para los demas no sería dificil citar aqui Autores gravisimos, que sienten lo mismo. Pero siendo asi que se trata de solos diez ô doce parrafos mui cortos, en cuia lectura i meditacion no se consumirá mas de un quarto de hora, cada uno juzgue por sí mismo, leiendo desde numero 33. hasta 44.

vina, sino por la pura luz natural,ê industria de los hombres: se llaman *conocimientos naturales* ô *filosóficos*; pero si nó pudieron haverse menos que por revelacion de Dios, serán conocimientos *rigorosamente sobrenaturales*, ô *Teológicos*.

ESCOLIO.

45 *De intento se añadió la limitacion de aquel adverbio* rigorosamente: *porque mucha parte de lo que conocémos de Dios, i de la Religion, no es tan sobrenatural que exceda la comprension humana: i sin embargo es obgeto de nuestra crencia, estando revelado i fundado en la autoridad divina. I asi no debia entrar en la clase de los conocimientos filosóficos, que todos son sugetos â la ilusion i al error.*

LEMA VII. DEFINICION.

46 *Certidumbre* es la conformidad de nuestras idéas con sus obgetos.

LEMA VIII. DEFINICION.

47 *Evidencia* es una tal claridad i satisfaccion, en lo que conocémos por la luz

natural, que no nos permite ni aun sospechar que podamos en ello engañarnos.

COROLARIO.

48 No hai cosa evidente que no séa cierta; pero hai muchas ciertas, que no son evidentes.

ESCOLIO

49 *Unas verdades son evidentes* de suio *sin mas que una mediana atencion á los terminos en que se proponen; i asi son todos los principios de las Ciencias naturales: otras lo son en virtud de la prueba que de ellas se dá por un discurso concluiente i demostrativo: i asi son las conclusiones ó teorémas bien deducidos de sus principios.*

LEMA IX. DEFINICION.

50 *Ciencia* es un conocimiento cierto i evidente. Llamase tambien asi una coleccion ô conjunto de dichos conocimientos, metódicamente deducidos unos de otros, supuesto que se comenzáse por algunos, que sirvieron de principios ô maximas funda-

da-

damentales. Asi decimos que la Fisica v.g. es una Ciencia, la Medicina, la Lógica &c.

COROLARIO I.

51 Si estos conocimientos son adquiridos por nuestra meditacion, ô infusos â nuestro espiritu por el Autor de la naturaleza, sin haver particular revelacion divina, la Ciencia será *natural.* (44.)

COROLARIO II.

52 En tanto puede una Ciencia llamarse *sobrenatural*, en quanto sus principios ô maximas fundamentales no pudieron haverse sino por la revelacion que Dios hizo de ellos. (41. 50.)

COROLARIO III.

53 Las conclusiones ô conocimientos metó-

Asi decimos que la Fisica es una Ciencia, la Medicina, la Lógica. No hai ciertamente entre las tres propuestas diferencia alguna. Los que crén à la Medicina una mera *arte congetural*, tendrán esta por una estupenda paradoja. Entretanto los que antes de hablar de ella, procuran conocerla, saben que tienen sus principios ciertos i evidentes, i hace sus demostraciones como las otras dos: que a vueltas de eso está en ella confusamente ingerido lo verdadero con lo falso, i dudoso, como en las otras dos, ni mas ni menos. Lo qual no está de parte de dichas Ciencias, sino de los Facultativos, que asi las tratáron.

tódicamente deducidos (50.) pueden ser evidentes, aunque sus principios no lo sean: conviene â saber, puede demostrarse en todo rigor la conegion de aquellas con estos. (49.)

DEFINICION I.

54 *Ciencias Matemáticas* son aquellas, en que por el método mas exacto i rigoroso se deducen conclusiones evidentes de principios evidentisimos.

COROLARIO.

55 Siendo asi que en todas las Ciencias se trata de deducir conclusiones ciertas de principios ciertos, no puede dudarse que las matemáticas solo se distinguen de las otras, en quanto â la evidencia i rigoroso método con que se tratan estas; pero no en quan-

---

Ciencias Matemáticas. La calidad de tales es un accidente, que puede faltarle â una Ciencia, i ponersele a otra, que antes no era matemática. Si alguno se pusiese de intento a tratar la Geometría con un perverso método, no hai duda que la embrollaria de manera que apenas pudiera despues contarse en el numero de las Ciencias humanas. Bastaría para esto poner unas malas definiciones en lugar de las que halláse. En esto no hai duda: todo el mundo conveudrá, sin hacer a su razon la menor violencia.

quanto à la certéza de los principios i de muchas conclusiones.

ESCOLIO.

56 *Verdaderamente es un pleonasmo decir* Ciencias matemáticas *pues que la diccion griega* μαθησις *vale lo mismo que la española* Ciencia. *Pero se ha dado en juntar entrambas para significar aquellas Ciencias que tratan de la quantidad; ò bien sea de algun obgeto fisico, capaz de sujetarse â la cuenta de su numero, peso, i medida. En primer lugar se consideran la Aritmética i Geometria. A estas se juntan la Cronologia, Mecánica, Hydraulica, Hydrostática, Aërometria, Optica, Acustica, Música, Astronomia, Geografia, Nautica, Pirotechnia, Arquitectura*, &c.

DEFINICION II.

57 *Matemáticas puras* son aquellas, de cuio obgeto tenémos idéas claras, distintas, i adequadas, como tenémos de la quantidad.

DE-

DEFINICION III.

58 *Matemáticas mistas* son todas aquellas, donde se trata de algun obgeto fisico, de quien no tenémos las mejores idéas; sin embargo de conocerle por algunos efectos, ô propriedades suias.

ESCOLIO I.

59 *Tratase en la* Aritmética *de los numeros: en la* Geometría *de las medidas: en la* Cronología *del tiempo: en la* Mecánica *de mover los cuerpos â menos fuerza, ô con maior velocidad de lo que ellos pudieran: en la* Hydraulica *del movimiento de los liquidos por dentro de ciertos vasos: en la* Hydrostática *del peso de los cuerpos solidos dentro de los fluidos: en la* Aërometría *del Aire: en la* Optica *de lo que se vé: en la* Acustica *de lo que se oie: en la* Música *del sonido agradable: en la* Astronomía *de los cuerpos celestes: en la* Geografía *del globo terráqueo: en la* Nautica *de conducir bien las Naves: en la* Pyrotechnia *del fuego artificial para los usos de la Guerra, ô para*

para espectaculos de divertimiento: *en la* Arquitectura *de la construccion de los edificios:* &c.

ESCOLIO II.

60 *Omito otros muchos nombres, que se dan â diferentes capitulos, en que se subdividen estas mismas ciencias. Sabida la etymologia ô composicion de ellos, se sabe facilmente de lo que alli se trata. Pero el ser griegos todos estos terminos, há sido causa de que se oigan con cierto horror, i casi se imaginen significadas con ellos otras tantas Artes Mágicas.*

TEOREMA UNICO.

61 Si todas las Ciencias Naturales se tratáran con *Método Matemático*, todas serian Ciencias Matemáticas.

DE-

Si todas las Ciencias naturales se tratáran &c. Digo mas: Lo I. Que las Matemáticas son mas dociles, esto es, mas faciles de aprenderse que las otras. Lo II. Que solas ellas pueden estudiarse perfectamente bien, sin auxilio de Maestros ni voz viva, â condicion de dar con buenos libros, i seguirlos en el orden que se debe. Lo III. Que tomando un libro malo, ô medianamente bueno; ô aunque sea bonisimò, pero estudiando en él á saltos, i sin método: no hai cosa mas dificil que las Matemáticas. Todas estas proposiciones son demostrables como los Elementos de Euclídes.

DEMOSTRACION.

Tratadas asi las Ciencias naturales, como en efecto pueden, (31.) tendriamos en cada una ciertos principios inconcusos, i cantidad de conclusiones rigorosamente demostradas: (55.) i esto con tal satisfaccion, que no podriamos ni aun sospechar que nos engañásemos en alguna cosa. (49. 47.) Luego cada una de las Ciencias asi tratadas, sería tal que en ella se dedugesen por un método el mas exacto i rigoroso, (qual es el matemático) (3.) conclusiones evidentes de principios evidentisimos: luego serían Ciencias Matemáticas. (54.) Q. E.D.

ESCOLIO I.

62 *La razon de llamar â los principios de las Ciencias naturales* evidentisimos, *i â las conclusiones de ellos deducidas, tan solo* evidentes *en grado inferior: es porque aquellos tienen de suio la evidencia, i estas no.* (49.)

ESCOLIO II.

63 *En quanto â la Ciencia sobrenatural,*

ô

ó Santa Teología, baste decir que es la Ciencia de los Santos. Nuestra intencion es reverenciarla, i no confundirla con el resto de Ciencias humanas. Confesámos de buena fé su alta dignidad, su importancia, i la limitacion de nuestros conocimientos. En fin hémos leído el principio de la Noble Suma Teológica del Teólogo por ecelencia, Santo ê incomparable Doctor TOMAS DE AQUINO.

PROBLEMA UINCO.

64 Tratar qualquiera Ciencia natural con método matemático.

Teólogo por ecelencia, Santo ê incomparable Doctor. Asi como reconozco, que soi el ultimo de quantos se honran con la solidisima, i sanisima doctrina de SANTO TOMAS, en quanto al aprovechamiento que haian sacado de su Sabia Escuela: tambien puedo decir, que ni en la mui alta idéa que siempre tuve de este Varon inimitable, ni en la lectura i estimacion de sus Escritos, ni en otra cosa alguna que se imagine, fui jamas inferior á nadie, durante mi curso de estudios Teológicos en el Real Seminario Tridentino de esta Corte, ni aora despues; ecepto que me fue preciso dejar de entre mis manos la Suma Teológica, i tomar un Hipócrates.

En 6. de Marzo de 1762. dije una Oracion Latina en la Real Universidad, segun es costumbre de cada año. Mi Proposicion era: " Que en Claustro-pleno se acordase la formacion de *un Estatuto*, en que se mandára seguir a todos los estudiantes la doctrina de SANTO TOMAS, i â los Catedráticos enseñarla, con éxclusion de qualquiera otra. " Se entiende informando al REI para su confirmacion. De suerte que el genero *exornativo*, proprio de estas piezas oratorias, que llaman panegiricas, io no dudé mudarlo en *deliberativo*. Todo esto fue notorio al cuerpo de Concolégas, i á innumerables testigos que hoi viven. Estoi en estado de probarlo de un modo autentico. Asi satisfago á cierta Persona respetable, i de mi estimacion, siniestramente informada por un émulo mio, mas ha de seis años.

Regla I. Cuidese de tener bien definido todo quanto se fuere â tratar. (8)

Regla II Nunca se confundan los *principios* con las *conclusiones*, esto es, lo que no necesita de prueba con lo que la há menester. (49.)

Regla III. De nada se pronuncie, afirmando ô negando, que no se haia entendido antes mui bien por medio de unas nociones *distintas*, i quanto pudiere ser, *adequadas*. (58.)

Regla IV. De un principio, ô una verdad asentada no se conclúian ligeramente muchas cosas; sino solo aquello (por poco que sea) que con la maior evidencia (47.) se pueda deducir.

Regla V. Dividanse oportunamente los *géneros* en sus especies: los *todos* en sus partes: i las resoluciones practicas, i dificultades, en sus diferentes *casos*.

Regla VI. En todo lo dicho se proceda de lo mas facil, mas simple, mas claro; â lo

lo mas dificil, mas compuesto, mas obscuro; guardando con el maior estudio las leies del Método, (1.) i usando de las especies arriba expuestas. (desde 7. hasta 27.)

DEMOSTRACION.

La misma contemplacion de estas reglas ofrece, que una Ciencia en que asi se huviera procedido, no podia menos que comprender, â mas de sus principios, cantidad de verdades, deducidas unas de otras con el mas exacto método. Havria pues en ella, buenas Definiciones, Axiomas, i Postulados en su lugar, Teorémas demostrados al rigor, Problémas resueltos de un modo indefectible, Corolarios, Escolios, &c. (desde 7. hasta 27.) Luego la dicha Ciencia sería tratáda con el mismo método que los Geómetras tratan las Matemáticas, (7.) que es el Matemático. Q. E. F.

ESCOLIO I.

65 *No se piense, que el haver reducido la resolucion de este importante Probléma â solas*

solas seis reglas, tan llanas como parecen, es porque se juzgue mui facil i expedita su practica. No es trabajo de un solo hombre, ni de un siglo solo el reducir qualquiera Ciencia â este grado de perfeccion. Pero la suma arduidad de aplicar reglas generales â sus casos, nada puede rebajar de su certeza i conducencia para el fin.

ESCOLIO II.

66 Juan Alonso Borelli, Lorenzo Bellini, Archibaldo Pitcairn, Ivo Gaukes, *i el que vale por todos,* Hermán Boerhaave, *de hecho han demostrado en algunos de sus escritos, que no era imposible reducir las Ciencias confusas i embrolladas â las sevéras leies de un método Geométrico. Todos estos tratáron asi algo de Medicina. Sin contar â* Newton, Keill, s' Gravesande, Hamberger,

---

Juan Alonso Borelli, &c. Io no alabo estos Autores por otra cosa que por su bello método. El Santo Tribunal de la Fé permite que se alaben, en aquello que justamente lo merecen, aun los que están proscritos con maior causa. Los que cito en este §, ni todos traen errores en sus libros, ni se recomiendan en lo general. La materia de sus escritos, i del mio parece bien indiferente, i abstracta de los Sagrados asuntos de la Religion.

ger, *i otros que redugéron la Física*: Cristiano Wolff *los Derechos Natural i de las Gentes. De suerte, que si no consiguieron por todas partes el fin propuesto, si faltan en la demostracion de algunas cosas, si suelen introducir idéas falsas i confúsas, ê incurrir otros defectos: es por la suma dificultad de aplicar reglas abstractas; i podrá demostrarse, que donde quiera que haian errado, allí mismo perdieron de vista alguna de las seis aqui dadas, las quales se hán tomado de Autóres mui juiciosos i metódicos, la maior parte del celebre* Renáto Des-Cartes.



¶ Expendido este, (i no en otro caso) se tratará de imprimir el siguiente *Quaderno*, que contiene los *Principios de Aritmética*, mui de otra manera que en los libros vulgares. Se cuidará de traer practicas utiles i curiosas para el Comercio i Oficinas.